



Character's Selection of Leaf Morphology in Some Families (Tree Habit) In Sumatra Region for Species Identification

Saida Rasnovi

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala,
Darussalam 2311, Banda Aceh

Abstract. Identification is a basic activity and one of primary objective on systematic. For plant biodiversity studies, it was the first steps that researcher performed before studying any topics in the research area. Unfortunately, species identification is usually a time consuming activity. One of the main objectives of this study was to obtain a set of leaf morphology characters that were useful and efficient enough for species identification, especially on the tree habits group in order to reduce time consuming for the identification species. All of the leaf morphology characters were selected by correlation coefficient and separation coefficient values. Besides of that, the stability, simplicity and validity of the characters were also part of concern. The characters that had high value of separation coefficient and low value of correlation coefficient would be added one by one as in their rank, until the value of the combination separation coefficient was equal to 1 (100%). The result of this study suggested that 30 from 92 characters of leaf morphology were recommended as a set of characters that useful and efficient enough for species identification.

Keywords: Leaf morphology, character selection, species identification

I. PENDAHULUAN

Identifikasi adalah suatu kegiatan dasar dalam sistematika taksonomi tumbuhan yang digunakan untuk menentukan dan atau memberikan nama untuk suatu spesimen [1]. Metoda yang digunakan dalam kegiatan identifikasi, sangat beragam, yaitu (1) identifikasi langsung oleh ahli taksonomi, (2) identifikasi oleh orang yang telah berpengalaman sehingga telah mengenali jenis yang hendak diidentifikasi, (3) membandingkan spesimen yang hendak diidentifikasi dengan spesimen yang telah diberi nama pada herbarium, foto-foto, gambar-gambar ataupun deskripsi jenis, (4) memakai kunci identifikasi manual dan (5) identifikasi yang memakai bantuan komputer.

Metoda identifikasi yang dipakai secara luas sekarang ini adalah metoda ke-4 dan ke-5 dengan alasan tidak membutuhkan banyak waktu, masih tetap bisa dikerjakan walaupun spesimen tidak lengkap dan tidak harus sangat berpengalaman dalam bidang taksonomi.

Unit informasi dasar dari suatu jenis adalah karakter [2]. Pada pembuatan kunci identifikasi, baik manual maupun memakai bantuan komputer, membutuhkan karakter-karakter yang cukup informatif sehingga jumlah karakter yang dipakai tidak terlalu banyak. Pemilihan karakter yang akan dipakai untuk tujuan tersebut penting dilakukan mengingat karakter-karakter yang ada sering memperlihatkan hubungan korelasi yang cukup tinggi antar sesamanya. Oleh karena itu, memakai seluruh karakter yang ada pada spesimen untuk melakukan identifikasi jenis

bukanlah suatu langkah yang bijaksana, akan tetapi diperlukan beberapa karakter sebagai kunci utama yang akan dipakai untuk membedakan jenis.

Di antara sekian banyak karakter yang ada pada suatu spesimen tumbuhan, karakter yang paling mudah untuk diamati dan diperoleh adalah karakter-karakter morfologi yang berasal dari organ vegetatif, seperti misalnya daun. Umumnya kelas Dikotiledon memiliki pola morfologi daun yang tertentu dan tetap sehingga dapat dikelompokkan ke dalam beberapa bagian [3].

Kelompok morfologi daun yang dimaksud adalah: (1) bangun daun yang meliputi helaian daun (lamina), ujung daun dan pangkal daun, (2) Tepi daun, (3) posisi kelenjar daun, (4) tangkai daun, (5) tipe pertulangan daun dan (6) pengelompokan pertulangan daun. Selain itu, pada epidermis daun terdapat struktur tambahan berupa trikoma yang juga dapat dikelompokkan ke dalam beberapa tipe [4]. Deskripsi beberapa karakter khas pada daun yang dapat dipakai sebagai penunjuk pada sebahagian taksa baik pada tingkat suku, marga maupun jenis juga telah dilakukan [5].

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan karakter yang berasal dari ciri morfologi daun dapat dipakai untuk menentukan taksa pada tingkat jenis beberapa suku Dikotiledon berhabitus pohon di Sumatera [6]. Untuk menentukan karakter mana saja yang cukup informatif sehingga dapat ditentukan jumlah pemakaian karakter yang paling efisien untuk identifikasi, karakter-karakter tersebut harus dipilih. Proses pemilihan karakter ini disebut seleksi karakter [7].

III. METODOLOGI

Bahan

Spesimen herbarium berhabitus pohon yang tersimpan di Herbarium Bogoriense, Bogor. Suku terpilih adalah Actinidiaceae,

Alangiaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Clusiaceae, Dipterocarpaceae, Lauraceae, Moraceae, Myrtaceae dan Sapindaceae

II. METODOLOGI

1. Pengumpulan ciri morfologi daun

Seluruh ciri morfologi daun spesimen tumbuhan yang berhabitus pohon dari suku terpilih yang berasal dari Pulau Sumatera diamati, dicatat dan dimasukkan ke dalam database. Ada tujuh kelompok utama ciri morfologi daun yang diamati, yaitu (1) bangun daun yang meliputi helaian daun, ujung daun dan pangkal daun, (2) tepi daun, (3) tekstur daun, (4) letak kelenjar, (5) tangkai daun, (6) tipe pertulangan dan (7) pengelompokan urat daun.

2. Pembuatan karakter dan *state*

Berdasarkan ciri morfologi daun yang diperoleh dibuat karakter dan *state* (nilai). Karakter merupakan semua ciri yang dimiliki oleh organisme yang bervariasi antara satu kelompok dengan kelompok organisme lain yang digunakan sebagai dasar perbandingan dalam taksonomi. Sedangkan *state* (nilai) adalah variasi yang teramati yang terdapat pada sebuah karakter. Ciri morfologi daun dikelompokkan menjadi beberapa kelompok berdasarkan ciri morfologi makro.

Setiap kelompok terdiri dari sekumpulan karakter yang strukturnya memiliki beberapa tingkat (level). Level pertama dimulai dengan karakter primer yang dapat diaplikasikan pada seluruh populasi contoh, selanjutnya karakter sekunder yang menerangkan lebih lanjut ciri morfologi daun karakter primer dan level seterusnya sampai seluruh informasi ciri morfologi daun kelompok tersebut sudah dideskripsikan. Untuk satu kelompok ciri morfologi makro, terdapat minimal satu

karakter pada satu level tertinggi (primer). Karakter-karakter ini juga dikelompokkan berdasarkan jumlah *state* yang dapat dipilih (hanya satu *state* pada setiap spesies dan bisa beberapa *state* pada setiap spesies), dan berdasarkan numerik tidaknya *state* (numerik dan non-numerik).

Analisa Data

1. Analisa karakter

Analisa karakter dilakukan guna mengetahui kemampuan dari karakter morfologi daun dalam memisahkan pasangan spesies contoh. Analisa karakter dilakukan dengan menggunakan nilai *separation coefficient* [8] sebagai berikut:

$$= \frac{\text{Jumlah pasangan spesies contoh yang dipisahkan}}{\text{Jumlah seluruh pasangan spesies contoh}}$$

Banyaknya jumlah pasangan spesies contoh dihitung melalui persamaan berikut:

$$= \frac{(P - 1)}{2}$$

Keterangan:

P = Jumlah pasangan spesies contoh

N= Jumlah spesies contoh

2. *Separation coefficient* gabungan

Nilai *separation coefficient* (S) dihitung untuk melihat kemampuan seluruh karakter secara bersama-sama dalam memisahkan pasangan spesies contoh. Untuk n buah karakter, S gabungannya adalah:

$$= S_{(1 \cup 2 \cup \dots \cup n)}$$

Untuk menentukan apakah sebuah pasangan spesies contoh merupakan pasangan yang dapat dipisahkan atau tidak, ada aturan tertentu tergantung pada jenis karakter. Bagi karakter-karakter yang memiliki kemungkinan jawaban hanya satu *state* pada setiap spesies contoh,

akan digolongkan sebagai pasangan yang tidak dapat dipisahkan jika keduanya memiliki *state* yang sama. Sedangkan jika keduanya memiliki *state* yang berbeda akan digolongkan sebagai pasangan yang dapat dipisahkan. Untuk karakter-karakter yang memiliki kemungkinan jawaban sama dengan atau lebih dari satu *state* pada setiap spesies contoh, akan digolongkan sebagai pasangan yang tidak dapat dipisahkan jika ada salah satu *state*nya yang sama. Sedangkan jika tidak ada *state* yang sama, maka pasangan tersebut digolongkan ke dalam pasangan yang dapat dipisahkan. Khusus untuk karakter numerik, penggolongan ke dalam kelompok pasangan yang tidak dapat dipisahkan adalah jika terdapat tumpang tindih (*overlapping*) data. Sedangkan jika tidak terdapat *overlapping*, pasangan tersebut dimasukan ke dalam kelompok pasangan yang dapat dipisahkan.

3. *Separation coefficient* setiap karakter

Nilai *Separation coefficient* untuk setiap karakter (S_k) dihitung untuk melihat kemampuan setiap karakter untuk memisahkan pasangan spesies contoh. Aturan tentang dapat tidaknya sebuah pasangan spesies sampel dipisahkan, sama seperti aturan pada perhitungan *separation coefficient* gabungan di atas. Untuk menghindari bias, *inapplicable* tidak dianggap sebagai *state* pada perhitungan nilai S_k .

4. Koefisien korelasi antar karakter

Penghitungan nilai koefisien korelasi antar karakter dimaksudkan untuk melihat korelasi antara dua karakter a dan b dalam memisahkan kelompok pasangan spesies contoh. Nilai korelasi terletak antara 0 dan 1. Jika nilai koefisien korelasi semakin mendekati 1, berarti semakin mirip pasangan spesies contoh yang dipisahkan oleh kedua karakter.

Persamaan yang dipakai untuk melihat korelasi di antara kedua karakter dalam memisahkan

kelompok pasangan spesies contoh (koefisien korelasi) adalah:

$$= \frac{S_a + S_b - S(a \cup b)}{S(a \cup b)}$$

Keterangan:

- K_k = Korelasi antara dua karakter memisahkan spesies contoh
S_a = Kemampuan karakter a memisahkan spesies contoh
S_b = Kemampuan karakter b memisahkan spesies contoh
S_{a∪b} = Kemampuan gabungan karakter a dan b memisahkan spesies contoh.

5. Seleksi karakter

Hasil yang diharapkan dari proses seleksi karakter pada penelitian ini adalah sekelompok karakter dengan jumlah seminimal mungkin tapi bisa mengidentifikasi semaksimal mungkin spesies contoh dengan spesifikasi, karakter yang diinginkan adalah mudah, sederhana, tidak bersifat *ambiguous* dan tidak menyulitkan pada saat pengambilan data. Proses penyeleksian untuk mendapatkan karakter-karakter dengan kriteria seperti tersebut di atas dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu:

- (1) Memisahkan karakter menurut kelompok levelnya (primer, sekunder, tersier dan kuartier). Setiap karakter pada masing-masing kelompok kemudian dirankingkan dan diurutkan berdasarkan jumlah faktor tertentu yang dimiliki, yaitu kemudahan, kestabilan dan kepermanenan. Karakter yang ditempatkan pada urutan pertama dari setiap kelompok level karakter adalah jika memiliki ketiga faktor di atas dengan skor nilai 3, urutan kedua adalah karakter yang memiliki dua faktor dengan skor nilai 2, urutan ketiga adalah karakter yang memiliki satu faktor dengan skor nilai 1 dan terakhir

yang tidak memiliki satupun faktor di atas dengan skor nilai 0.

- (2) Karakter-karakter setiap kelompok pada setiap nilai skor yang sama diurutkan berdasarkan pada nilai S_k paling tinggi. Khusus untuk kelompok karakter sekunder, tersier dan kuartier, selain didasarkan pada nilai S_k, urutan karakter juga ditentukan oleh nilai n spesies.
- (3) Setiap pasangan karakter dari setiap kelompok pada setiap nilai skor yang sama diperiksa nilai koefisien korelasinya. Jika ada pasangan karakter yang memiliki nilai koefisien korelasi satu, salah satu karakter dari pasangan tersebut dikeluarkan dari daftar seleksi yang ditentukan berdasarkan nilai S_k dan nilai n spesies yang paling kecil.
- (4) Urutan perhitungan nilai S gabungan kumulatif untuk setiap penambahan karakter dimulai dari karakter yang memiliki nilai S_k dan nilai n tertinggi sampai terendah pada skor nilai 3, berturut-turut dari kelompok karakter primer, sekunder dan seterusnya. Selanjutnya diteruskan lagi dengan menambah karakter yang memiliki nilai S_k dan nilai n tertinggi sampai dengan terendah pada nilai skor 2 berturut-turut dari kelompok karakter primer, sekunder dan seterusnya seperti prosedur yang dilakukan di atas sampai pada karakter terakhir yang memiliki skor nilai 0. Penambahan karakter akan dihentikan jika nilai S gabungan kumulatif sudah mencapai angka 1.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Ciri morfologi daun, karakter dan *state*

Jumlah spesies contoh yang diambil datanya dari 11 suku terpilih adalah sebanyak 155 spesies (Tabel 1). Sebanyak 363 ciri berhasil diamati dan dicatat. Ciri inilah yang dijadikan sebagai dasar pembuatan karakter dan *state*.

Tabel 1. Suku dan jumlah spesies contoh untuk mendapatkan ciri morfologi daun.

No.	Suku	Jumlah spesies contoh
1	Actinidiaceae	4
2	Alangiaceae	3
3	Anacardiaceae	31
4	Annonaceae	19
5	Apocynaceae	7
6	Clusiaceae	4
7	Dipterocarpaceae	17
8	Lauraceae	13
9	Moraceae	28
10	Myrtaceae	9
11	Sapindaceae	20
Total		155

Jumlah karakter yang dihasilkan adalah 92 karakter (Lampiran). Jumlah karakter berdasarkan pada pengelompokan menurut level, jumlah kemungkinan *state* sebuah karakter pada satu spesies contoh dan numerik tidaknya *state* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah karakter berdasarkan level, jumlah kemungkinan *state* pada satu spesies contoh dan numerik tidaknya *state*.

No.	Kelompok karakter	Jumlah	Total
1	Primer	27	92
	Sekunder	55	
	Tersier	7	
	Kuarter	3	
	Jumlah kemungkinan <i>state</i> sebuah karakter pada satu spesies contoh	1	
2	≥ 1	21	92
3	Numerik	82	92
	Non-numerik		
	Numerik	10	

Dalam kegiatan taksonomi seperti pembuatan karakter dan *state* morfologi daun, subyektifitas bisa terjadi (Pankhurst, 1991). Hal ini dikarenakan cara mendeskripsikan sebuah karakter tidak pernah persis sama antara

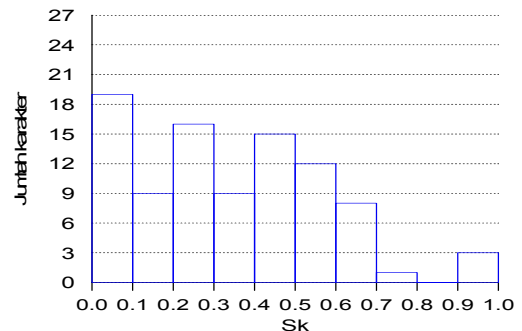
satu orang dengan orang lain. Bagaimanapun, hal ini bisa berpengaruh terhadap jumlah dan jenis karakter yang dihasilkan. Untuk memperkecil bias tersebut, kekonsistenan cara yang dipakai dijaga supaya tidak berubah-ubah.

2. Separation Coefficient Karakter Morfologi Daun Gabungan (S_{gab})

Besarnya nilai S gabungan yang didapat untuk 155 spesies contoh dengan memakai 92 karakter adalah 1. Nilai ini menggambarkan bahwa seluruh pasangan spesies contoh dari 155 spesies dapat dipisahkan oleh ke-92 karakter morfologi daun. Adapun jumlah pasangan spesies contoh seluruhnya adalah 11935 pasang.

3. Separation Coefficient Setiap Karakter Morfologi Daun (S_k)

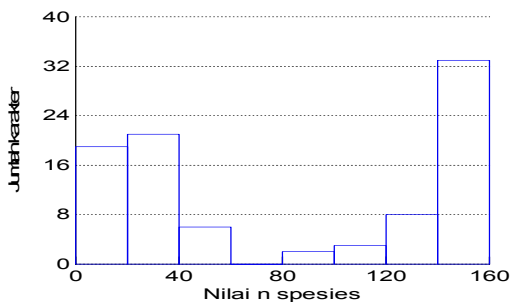
Besarnya nilai S_k minimum yang didapat pada perhitungan ini adalah 0 sedangkan nilai S_k maksimum adalah 1. Adapun distribusi frekuensi nilai S_k dari 92 karakter morfologi daun adalah seperti yang tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Distribusi frekuensi nilai S_k dari 92 karakter morfologi daun.

Gambar histogram di atas terlihat lebih dari setengah karakter morfologi daun memiliki nilai S_k pada kisaran nilai 0 sampai dengan 0,5. Sedangkan nilai S_k yang lebih besar dari 0.5 sampai dengan 1 dimiliki oleh kurang dari setengah karakter morfologi daun, bahkan tidak ada satu karakterpun yang memiliki nilai S_k antara 0.8 dan 1.

Kecuali untuk karakter primer, tinggi rendahnya nilai S_k di sini tidak mencerminkan besar atau kecil kemampuan jenis karakter sekunder, tersier dan kuartier, dalam memisahkan spesies contoh. Karena untuk jenis karakter tersebut harus dilihat juga nilai n spesies yang dimiliki, semakin kecil nilai n semakin sedikit spesies contoh yang dapat diaplikasikan dengan karakter tersebut. Sehingga walaupun nilai S_k nya tinggi, kemampuan karakter tersebut dalam memisahkan spesies contoh sebenarnya tetap kecil. Adapun distribusi frekuensi nilai n spesies dari 92 karakter morfologi daun dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Distribusi frekuensi nilai n spesies dari 92 karakter morfologi daun

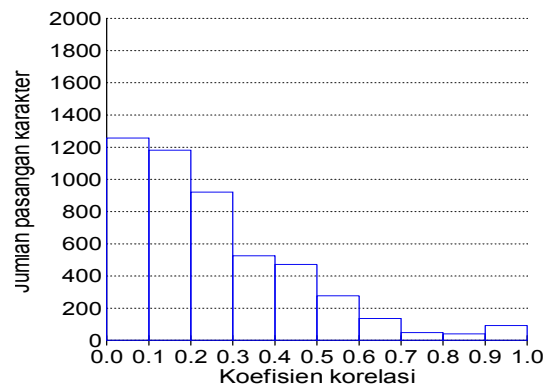
4. Koefisien korelasi antar karakter

Jumlah pasangan karakter dari 92 karakter pada penelitian ini adalah 4186 pasang. Dari jumlah tersebut tidak ada satupun pasangan karakter yang memiliki nilai korelasi 0, enam pasang memiliki nilai korelasi 1 dan 4180 pasang lainnya memiliki nilai korelasi antara 0 dan 1.

Pasangan karakter yang memiliki nilai korelasi sama dengan 1 dapat dikatakan memiliki penyebaran *state* yang sama pada masing-masing kelompok pasangan spesies yang dapat diaplikasikan dengan pasangan karakter tersebut [8]. Oleh karena itu, jika kedua karakter ini digabung, maka nilai $S_{a \cup b}$ tidak akan bertambah jika dibandingkan dengan nilai S yang paling besar dari kedua karakter tersebut. Kaitannya dengan pemakaian karakter untuk identifikasi, karakter yang memiliki nilai

S lebih kecil dari suatu pasangan, tidak efisien jika dipakai lagi pada sekelompok karakter untuk identifikasi jika karakter yang memiliki nilai S yang lebih besar dari pasangan tersebut sudah ada dalam kelompok karakter tersebut.

Sedangkan bagi pasangan karakter yang memiliki nilai korelasi antara 0 dan 1, semakin kecil nilai korelasi semakin tidak mirip penyebaran *statenya* pada masing-masing kelompok pasangan spesies contoh yang dapat diaplikasikan oleh pasangan-pasangan karakter tersebut. Jika kedua karakter ini digabung, nilai $S_{a \cup b}$ akan bertambah baik jika dibandingkan dengan nilai S_a maupun nilai S_b secara individual. Adapun distribusi frekuensi nilai korelasi pasangan-pasangan karakter tersebut adalah seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Distribusi frekuensi nilai korelasi dari 4186 pasang karakter morfologi daun

5. Seleksi Karakter

Setelah memperhatikan dan mempertimbangkan faktor kemudahan, kestabilan dan kepermanenan setiap karakter, pengelompokan karakter berdasarkan level (primer, sekunder, tersier dan kuartier) dan urutannya berdasarkan pada jumlah dari tiga faktor di atas yang dimiliki, nilai S_k dan nilai n spesies adalah seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengelompokan setiap level karakter morfologi daun berdasarkan pada faktor kemudahan, kestabilan dan kepermanenan, serta urutannya berdasarkan pada nilai S_k dan nilai n spesies tertinggi

No. Urut	Kelompok karakter menurut level	Jumlah karakter	Nilai skor, nomor ID dan jumlah karakter berdasarkan faktor kemudahan, kestabilan dan kepermanenan			
			Nilai skor	Urutan nomor ID karakter	Jumlah	
1	Primer	27	3	46, 92, 51, 43, 15, 1, 75, 90, 33, 65, 58	11	
			2	76, 81, 85, 32, 94, 30, 77, 22, 82, 31, 103	11	
			1	106, 107, 64, 108, 112	5	
			0	-	-	
2	Sekunder	55	3	59, 152, 100, 4, 2, 57, 29, 16, 17, 91, 153, 3, 73, 70, 69	15	
			2	101, 86, 102, 28, 44, 23, 14, 134, 7, 133, 9, 13, 11, 129, 147, 8, 12, 10, 125, 143, 118, 136, 121, 139	24	
			1	109, 113, 111, 110, 116, 24, 52, 47, 95	9	
			0	53, 48, 50, 56, 53, 49, 54, 55	7	
3	Tersier	7	3	67, 66, 34, 39	4	
			2	38	1	
			1	-	-	
			0	25, 27	2	
4	Kuarter	3	3	-	-	
			2	-	-	
			1	41, 40, 42	3	
			0	-	-	
Jumlah Karakter Total						92

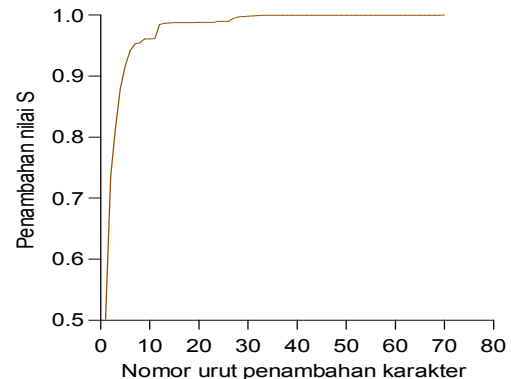
Pada setiap nilai skor yang sama dari setiap kelompok terdapat 5 pasang karakter yang memiliki indeks korelasi 1. Setelah nilai S_a dan S_b masing-masing karakter diperiksa dimana *inapplicable* tidak dimasukkan sebagai *state*, sebanyak 5 karakter yang dikeluarkan dari daftar seleksi (Tabel 4).

Tabel 4. Karakter-karakter yang dikeluarkan dari daftar seleksi

No. ID Karakter a	No. ID Karakter b	Nilai S_a	Nilai S_b	n spesies a	n spesies b	No. ID karakter yang dikeluarkan
69	70	0.02480	0.02488	2	2	69
118	136	0.00854	0.00854	26	26	118 atau 136 **
121	139	0.00368	0.00368	24	24	121 atau 139 **
125	143	0.00879	0.00879	26	26	125 atau 143 **
129	147	0.24549	0.24549	128	128	129 atau 147 **
Jumlah karakter yang dikeluarkan						5

Keterangan: (**) Tergantung pada urutan penambahan karakter sesuai dengan Tabel 3

Grafik urutan penambahan karakter dan nilai S gabungan kumulatif yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik hubungan penambahan karakter dengan penambahan nilai S gabungan

Karakter-karakter yang tidak menambah nilai S gabungan kumulatif ketika ditambahkan ke dalam perhitungan, dianggap tidak efisien jika digunakan pada identifikasi 155 spesies contoh pada penelitian ini. Hal ini karena kelompok spesies yang dipisahkan oleh karakter tersebut sudah termasuk ke dalam kelompok spesies yang dipisahkan oleh karakter-karakter yang telah ditambahkan sebelumnya.

Berdasarkan pada perhitungan nilai S gabungan pada setiap penambahan karakter

yang telah diurutkan, karakter-karakter yang memberikan penambahan nilai S gabungan berjumlah 28 buah karakter. Karakter-karakter hasil seleksi ini selanjutnya diperiksa dan disusun kembali berdasarkan pada ciri morfologi makro dan levelnya. Karakter level di atas dari suatu kelompok karakter yang memberikan penambahan nilai S akan dimasukkan juga ke dalam kelompok karakter hasil seleksi walaupun karakter tersebut tidak termasuk ke dalam karakter yang memberikan penambahan nilai S gabungan kumulatif. Pada hasil seleksi karakter di sini terdapat dua karakter yang ditambahkan karena kasus seperti di atas, yaitu *Tipe pertulangan daun* dan *Ada tidaknya veinlets*. Oleh karena itu jumlah karakter hasil seleksi keseluruhan yang direkomendasikan untuk dipakai pada identifikasi 155 spesies contoh pada penelitian ini adalah 30 karakter (Tabel 5).

Tabel 5. Kombinasi dan urutan karakter yang disarankan untuk dipakai pada identifikasi 155 spesies contoh

No.	Kelompok ciri morfologi makro *	No. ID karakter	Karakter	Ket.
1	IX	46	Ada tidaknya rambut, tonjolan dan bintik-bintik pd permukaan daun atas	Primer, 3
2	XVI	92	Dapat tidaknya sudut asal urat daun tersier ditentukan	Primer, 3
3	X	51	Ada tidaknya rambut, sisik, tonjolan, bintik-bintik, dan domatia pd permukaan daun bawah	Primer, 3
4	XIII	43	Ada tidaknya kelenjar daun	Primer, 3
5	II	15	Susunan daun pada cabang	Primer, 3
6	I	1	Jenis daun berdasarkan ada tidaknya anak daun	Primer, 3
7	I	4	Bebas tidaknya ujung ibu tangkai daun menyirip	Sekunder, 3
8	I	2	Genap tidaknya jumlah anak daun majemuk	Sekunder, 3

			menyirip	
9	I	3	Susunan anak daun majemuk menyirip pada ibu tangkai daun	Sekunder, 3
10	XIV	75	Arah urat daun primer	Primer, 3
11	XV	90	Ada tidaknya urat daun intramarginal	Primer, 3
12	XV	91	Banyaknya tingkatan urat daun intramarginal	Sekunder, 3
13	VII	33	Rata tidaknya tepi daun	Primer, 3
14	VII	153	Jenis tepi daun tidak rata	Sekunder, 3
15	XI	58	Ada tidaknya tangkai daun	Primer, 3
16	XI	59	Bentuk tangkai daun	Sekunder, 3
17	XIII	65	Tipe pertulangan daun **	Primer, 3
18	XIII	152	Jenis pertulangan daun menyirip	Sekunder, 3
19	XIII	67	Jenis pertulangan daun menyirip camptodromous	Tersier, 3
20	XIV	76	Bentuk urat daun primer	Primer, 2
21	XV	81	Ketebalan relatif urat daun sekunder	Primer, 2
22	XV	85	Ada tidaknya loop-forming urat daun sekunder	Primer, 2
23	VI	32	Pangkal daun	Primer, 2
24	XVI	94	Pola urat daun tersier	Primer, 2
25	XVI	101	Susunan urat daun tersier berpola pectinate	Sekunder, 2
26	IV	30	Ujung daun	Primer, 2
27	XV	77	Sudut divergensi urat daun sekunder	Primer, 2
28	III	22	Ada tidaknya stipula	Primer, 2
29	XVIII	108	Ada tidaknya veinlets **	Primer, 1
30	XVIII	111	Banyaknya areola yang memiliki veinlets	Sekunder, 1

Karakter hasil seleksi terdiri dari berbagai macam kelompok karakter. Kelompok-kelompok karakter tersebut adalah 11 karakter dari kelompok karakter primer dengan nilai skor 3, tujuh karakter dari kelompok karakter sekunder dengan nilai skor 3, satu karakter dari kelompok karakter tersier dengan nilai skor 3,

delapan karakter dari kelompok karakter primer dengan nilai skor 2, satu karakter dari kelompok karakter dengan nilai skor 2, satu karakter dari kelompok primer dengan nilai skor 1 dan satu karakter dari kelompok sekunder dengan skor nilai 1.

KESIMPULAN

1. Jumlah karakter yang dihasilkan berdasarkan pada ciri morfologi daun yang dimiliki oleh 155 spesies contoh adalah 92 karakter.
2. Karakter morfologi daun mampu memisahkan spesies contoh dengan indikasi nilai *separation coefficient* (S) gabungan yang dihasilkan adalah satu.
3. Jumlah karakter morfologi daun yang cukup efisien dan informatif untuk dipakai dalam identifikasi spesies contoh adalah 30 karakter, dengan nilai *separation coefficient* (S) gabungan yang diperoleh adalah satu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ICRAF dan BPPS untuk dukungan dana, sarana dan prasarana. Terima kasih juga diucapkan kepada Dr. Gregoire Vincent, Prof. Dr. Cecep Kusmana, M.S dan Dr. Hubert de Foresta untuk saran dan masukannya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tjitrosoepomo, G. 1988. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

2. Dunn, G. and B. Everitt. 1982. *An Introduction to Mathematical Taxonomy*. Cambridge University Press. Cambridge.
3. Hickey, L.J. 1973. Classification of the Architecture of Dicotyledonous Leaves. *American Journal Botany*. Vol. 60 (1) : 17-33.
4. Fahn, A. 1991. *Anatomi Tumbuhan. Edisi III* (Terjemahan). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
5. Balgooy, M.M.J. 1997. *Malesian Seed Plants. Vol. 1 - Spot-characters* Rijkherbarium. Leiden.
6. Rasnovi, S. 2001. *Kajian Pemakaian Morfologi Daun Untuk Identifikasi Jenis pada Beberapa Suku Dikotiledon Berhabitus Pohon di Sumatera. Thesis*. IPB, Bogor.
7. Shukla, P and Misra S.P. 1979. *An Introduction to Taxonomy of Angiospermae*. Vicas Publishing House PVT LTD New Delhi, Bombay, Bangalore, Calcutta, Kanpur.
8. Pankhurst, R.J. 1991. *Practical Taxonomic Computing*. Cambridge University Press. Cambridge.